

PCT/JP00/01343

27.03.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09/674620

JP00/01343

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 3月 5日

REC'D 07 APR 2000

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第058326号

出願人

Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

EU

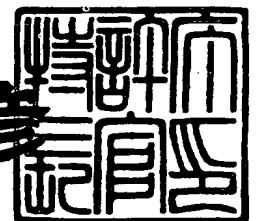
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 2月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3010480

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 PY99026  
 【提出日】 平成11年 3月 5日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 G06N 15/00  
 【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 守屋 英邦

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 鋤田 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096703

【弁理士】

【氏名又は名称】 横井 俊之

【電話番号】 052-963-9140

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042848

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9806917

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データ修整方法、画像データ修整装置および画像データ修整制御プログラムを記録した媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する画像データ取得工程と、

上記画像データ取得工程にて取得した画像データの各画素を対象画素とし、この各対象画素について所定の周囲画素との階調差をベクトル値として算出し、同ベクトル値が大きい周囲画素数が相対的に多い対象画素をエッジ画素と判定し、同ベクトル値が小さい周囲画素数が相対的に多い対象画素をモアレ画素と判定する画素特性判定工程と、

上記画素特性判定工程にてエッジ画素を形成すると判定された画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行するとともに、モアレ画素を形成すると判定された画素に対して所定の平滑化処理を実行する画像データ修整工程とを具備することを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 2】 上記請求項 1 に記載の画像データ修整方法において、

上記画素特性判定工程は、モアレ画素と判定するベクトル値より小さいベクトル値の画素数が相対的に多い画素をエッジ画素およびモアレ画素に対応しない中間画素と判定することを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 3】 上記請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、

上記画素特性判定工程は、各画素の輝度を算出するとともに、同輝度の階調差をベクトル値として算出することを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 4】 上記請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、

上記画素特性判定工程は、各画素を各要素色に色分解するとともに、同色分解した各要素色の階調差をベクトル値として算出することを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 5】 上記請求項 2 ～請求項 4 のいずれかに記載の画像データ修整

方法において、

上記画像データ修整工程は、上記中間画素に対しては鮮鋭化処理または平滑化処理の画像データ修整を実行しないことを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 6】 上記請求項 1～請求項 5 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、

上記画像データ修整工程は、対象画素を中心とする所定の画素数を備える行列に形成されるとともに、行列の各画素位置に同対象画素を強調する所定の係数が設定された鮮鋭化フィルタによって、上記対象画素の鮮鋭化処理を実行することを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 7】 上記請求項 1～請求項 6 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、

上記画像データ修整工程は、対象画素を中心とする所定の画素数を備える行列に形成されるとともに、行列の各画素位置に上記対象画素を略平均化する所定の係数が設定された平滑化フィルタによって、上記対象画素の平滑化処理を実行することを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 8】 上記請求項 6 または請求項 7 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、

上記画像データ修整工程は、各画素が要素色にて構成されている場合、算出した各画素の輝度に対して上記鮮鋭化または平滑化フィルタを施し、輝度修整データを生成するとともに、各画素の要素色の階調に同輝度修整データを加算して画像データ修整を実行することを特徴とする画像データ修整方法。

【請求項 9】 画像データを構成する各画素の特性を判定し、各画素に対して特性に応じた修整を実行する画像データ修整装置であって、

画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する画像データ取得手段と、

上記画像データ取得手段が取得した画像データの各画素について所定の周囲画素との階調差を抽出し、階調差が大きい画素数が相対的に多い画素をエッジ画素と判定し、階調差が小さい画素数が相対的に多い画素をモアレ画素と判定する画素特性判定手段と、

上記画素特性判定手段がエッジ画素を形成すると判定した画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行するとともに、モアレ画素を形成すると判定した画素に対して所定の平滑化処理を実行する画像データ修整手段とを具備することを特徴とする画像データ修整装置。

【請求項 1 0】 画像データを構成する各画素の特性を判定し、各画素に対して特性に応じた修整を実行する画像データ修整制御プログラムを記録した媒体であって、

画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する画像データ取得ステップと、

上記画像データ取得ステップにて取得した画像データの各画素について所定の周囲画素との階調差を抽出し、階調差が大きい画素数が相対的に多い画素をエッジ画素と判定し、階調差が小さい画素数が相対的に多い画素をモアレ画素と判定する画素特性判定ステップと、

上記画素特性判定ステップにてエッジ画素を形成すると判定された画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行するとともに、モアレ画素を形成すると判定された画素に対して所定の平滑化処理を実行する画像データ修整ステップとを具備することを特徴とする画像データ修整制御プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データ修整方法、画像データ修整装置および画像データ修整制御プログラムを記録した媒体に関し、特に、画素の特性の判定処理および、各画素の特性に対応する画像データ修整処理を一括して実行する画像データ修整方法、画像データ修整装置および画像データ修整制御プログラムを記録した媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

スキャナやデジタルカメラによって取り込む画像の画質を良好にするため、この画像についての画像データに対して画像データ修整処理を実施する。具体的に

は、画像データをコンピュータに取り込んで、コンピュータ上でフォトタッチのアプリケーションを起動し、所望の色成分を強調したり、コントラストを強調したりする。あるいは、所定の色成分の影響を弱めるために、色成分の除去を行うなど、多種の修整処理を実施することが可能になっている。

ここで、この画像データ修整処理を実施する画像が文字部分を主に構成される文書画像や、写真部分を主に構成される写真画像による場合は、その主となる画像に対応した画像データ修整処理を実施すればよく、簡易な処理構成にて実現することができる。一方、現在のように、DTPなどが主流になり文書とカラグラフィなどが一体となったプレゼンテーション文書や、文字部分や写真部分を同一に配置するアルバム画像などを容易に作成することが可能になると、文字部分や写真部分が混在する、いわゆる、混在画像により画像が構成されることが多くなる。

このような混在画像の画像データにおける文字部分については、文字と背景の境目が中間色になる傾向があり、文字がぼやけてしまい、判読性が悪くなることが多い。また、写真部分については、高周波成分の周期的な雑音が発生し、場合によって、この雑音が視覚で認知できる程度の画質の劣化要因となる。

そこで、混在画像について画像データ修整処理を実施する場合、文字部分のぼやけを取り除くため、文字と背景の境界部分の濃淡を強調する。これにより、文字の判読性を向上させることができる。このとき、この境界部分の各画素に対して濃淡を強調させる所定の鮮鋭化処理を実行する。

一方、写真部分については、上述した雑音は高周波成分によって構成されるため、雑音がのった各画素に対して高周波成分を低減させる所定の平滑化処理を実行する。ここで、一般的に、文字部分の境界領域をエッジ画素と表現し、写真部分に発生する高周波成分の周期的な雑音をモアレ画素と表現している。

上述した混合画像に対する画像データ修整処理の概要を説明する。最初に、スキャナやデジタルカメラにて取り込む画像の画像データをドットマトリクス状の画素を多階調表現した画像データとして取得する。そして、この画像データを構成する画素を順次スキャンして、判定画素を基準に所定の領域の周囲画素との階調差を算出し、この階調差の大きい画素が多数ある場合をエッジ画素として抽出

する。この抽出したエッジ画素の位置を考慮して、鮮鋭化処理の対象となるエッジ画素領域を区分し決定する。

次に、再度、画像データを構成する画素を順次スキャンして、判定画素を基準に所定の領域の周囲画素との階調差を算出し、この階調差の小さい画素が多数ある場合をモアレ画素として抽出する。この抽出したモアレ画素の位置を考慮して、平滑化処理の対象となるモアレ画素領域を区分し決定する。このように、エッジ画素領域とモアレ画素領域が決定されると、鮮鋭化処理および平滑化処理が実行される。かかる場合、鮮鋭化処理、そして、平滑化処理と順次実行する。

鮮鋭化処理は、エッジ画素領域を抽出し、この領域に対して鮮鋭化処理を実施し、処理後のエッジ画素領域を保持する。

平滑化処理は、モアレ画素領域を抽出し、この領域に対して平滑化処理を実施し、処理後のモアレ画素領域を保持する。すなわち、画素単位で区別された鮮鋭化処理領域と平滑化処理領域を個別に抽出し、個別に処理を実施する。

そして、それぞれの処理が完了し保持された各領域の画像データの位置合わせを行って統合し、画像データ修整処理後の画像データを生成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述した画像データ修整処理においては、エッジ画素の判定とモアレ画素の判定を別々の処理によって実行し、この処理により区分されたエッジ画素領域とモアレ画素領域に対して、さらに、別々の処理によって画像データ修整処理を実行していた。従って、エッジ画素およびモアレ画素を判定する処理や画素の画像データ修整処理の処理構成が複雑になるといった課題がある。このように、処理構成が複雑に為らざるを得ないため、処理速度が長くなり、ユーザに不便を感じさせている。

本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、エッジ画素およびモアレ画素の判定処理および、これらの各画素に対する画像データ修整処理を一括して実行することによって、画像データ修整処理の構成を簡略化、簡易化するとともに、処理の高速化を図ることが可能な画像データ修整方法、画像データ修整装置および画像データ修整制御プログラムを記録した媒体の提供を目的とする。



## 【0004】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する画像データ取得工程と、同画像データ取得工程にて取得した画像データの各画素を対象画素とし、この各対象画素について所定の周囲画素との階調差をベクトル値として算出し、同ベクトル値が大きい周囲画素数が相対的に多い対象画素をエッジ画素と判定し、同ベクトル値が小さい周囲画素数が相対的に多い対象画素をモアレ画素と判定する画素特性判定工程と、同画素特性判定工程にてエッジ画素を形成すると判定された画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行するとともに、モアレ画素を形成すると判定された画素に対して所定の平滑化処理を実行する画像データ修整工程とを具備する構成としてある。

## 【0005】

上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、画像データ取得工程にて画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する。そして、画素特性判定工程は、画像データを構成する各画素を対象画素とし、そのデータを分析して特性、すなわち、対象画素がエッジ画素であるかモアレ画素であるかを判定する。具体的には、最初に、判定の対象になる対象画素について、その画素の所定範囲の周囲画素との階調差をベクトル値として算出し、次に、このベクトル値の分布からベクトル値が大きい周囲画素の総計と、ベクトル値が小さい周囲画素の総計を比較する。そして、ベクトル値が大きい周囲画素数が相対的に多い対象画素はエッジ画素と判定し、同ベクトル値が小さい周囲画素数が相対的に多い対象画素はモアレ画素と判定する。ここで、画素特性判定工程は全画素を順に走査して上述した判定処理を実行する。

各画素についてエッジ画素に該当するか、モアレ画素に該当するかの判定が完了すると、画像データ修整工程は、エッジ画素を形成すると判定された画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行するとともに、モアレ画素を形成すると判定された画素に対して所定の平滑化処理を実行する。同様に、画像データ修整工程は、画素特性判定工程と同様に、全画素を順に走査して画像データ修整処理を実行する

。このように、画素ごとにエッジ画素かモアレ画素かを判定して、エッジ画素であれば鮮鋭化処理を実行し、モアレ画素であれば平滑化処理を実行する。

すなわち、エッジ画素とモアレ画素の判定および画像データ修整を一括して実行する。

#### 【 0 0 0 6 】

所定の周囲画素は、判定対象の画素に影響を及ぼし得る範囲、あるいは、対象画素が影響を及ぼし得る範囲を考慮し、対象画素を中心にした  $3 * 3$  行列を構成する画素集合にしてもよいし、 $5 * 5$  行列を構成する画素集合にしてもよく、その行列数は適宜変更可能である。むろん、上述したように直接的に影響を及ぼす範囲の画素集合に限定されるものではなく、適宜範囲を広狭してもよい。

画素特性判定工程においてベクトル値の大小を判断する態様は、所定のしきい値を基準にして判断してもよいし、ベクトル値の平均値を基準にしてもよい。また、この基準にする値は、ベクトル値の分布を作成した場合の標準偏差であってもよいし、最頻値であってもよい。また、中央値であってもよく、適宜変更可能である。むろん、ベクトル値が大きいと判断する領域と、小さく判断する領域と、それ以外の領域を区分して判断してもよい。

画素特性判定工程においては、単に、ベクトル値が大小に区別された各画素の画素数を比較して相対的な多さを判定してもよいし、所定の画素数を大小に区別された各画素の累積が所定のしきい値を越えるものを相対的な多さを判定する対象にしてもよい。

画像データ修整工程における鮮鋭化処理は、エッジ画素と判定された画素の色成分をより強調して、周囲画素から鮮鋭化させてもよいし、周囲画素の色成分を考慮して強調し、この周囲画素から鮮鋭化させてもよい。後者の場合、周囲画素および対象画素に所定の係数を掛けて足し込む、畳み込み演算が利用される。かかる場合、上述した所定の周囲画素の行列が利用される。

同様に、画像データ修整工程における平滑化処理は、モアレ画素と判定された画素の色成分を若干強弱し、平滑化させてもよいし、周囲画素の色成分を考慮して平滑化、すなわち、周囲画素の階調とにより平均化させてもよい。後者の場合、周囲画素および対象画素に所定の係数を掛けて足し込む、畳み込み演算が利用

される。かかる場合、上述した所定の周囲画素の行列が利用される。

画像データ取得工程は、画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得することができればよい。従って、画像の入力元は、スキャナであってもよいし、デジタルカメラであってもよく、ドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得可能であれば、適宜変更可能である。

また、画像はモノクロの画像であってもよいし、カラー画像であってもよい、カラー画像の場合には表色空間における座標系の取り方であるとか、階調範囲などについても特に限定されるものではない。

#### 【 0 0 0 7 】

対象画素の周囲画素との階調差に基づくベクトル値の分布によっては、エッジ画素とも、モアレ画素とも判定することができない画素があると考えられる。このような画素は、周囲画素とは、階調差が僅かしかない場合であり、このような画素はエッジ画素やモアレ画素と取り扱うと精確な画像データ修整処理を実施し得ない場合がある。かかる観点から、請求項 2 にかかる発明は、請求項 1 に記載の画像データ修整方法において、上記画素特性判定工程は、モアレ画素と判定するベクトル値より小さいベクトル値の画素数が相対的に多い画素をエッジ画素およびモアレ画素に対応しない中間画素と判定する構成としてある。

上記のように構成した請求項 2 にかかる発明において、画素特性判定工程は、モアレ画素と判定するベクトル値より小さいベクトル値の画素数が相対的に多い画素をエッジ画素およびモアレ画素に対応しない中間画素と判定する。従って、画素特性判定工程は、ベクトル値を算出し、このベクトル値について、エッジ画素と判別する値と、モアレ画素と判別する値と、中間画素と判別する値とを設定し、ベクトル値がモアレ画素と判別する値より小さい場合を中間画素として取り扱う。

#### 【 0 0 0 8 】

画素特性判定工程にて、階調差からベクトル値を算出する要素の具体例として、請求項 3 にかかる発明は、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、上記画素特性判定工程は、各画素の輝度を算出するとともに、同輝度の階調差をベクトル値として算出する構成としてある。

上記のように構成した請求項3にかかる発明において、画素特性判定工程は、画像データ取得工程にて取得した画像データの各画素を構成する色成分データから所定の演算式に基づいて輝度を算出する。そして、この輝度によって階調差をベクトル値として算出し、エッジ画素、モアレ画素、中間画素の判定を実行する。

#### 【0009】

画素特性判定工程にて、階調差からベクトル値を算出する要素の他の具体例として、請求項4にかかる発明は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像データ修整方法において、上記画素特性判定工程は、各画素を各要素色に色分解するとともに、同色分解した各要素色の階調差をベクトル値として算出する構成としてある。

上記のように構成した請求項4にかかる発明において、画素特性判定工程は、各画素を各要素色に色分解するとともに、同色分解した各要素色の階調差をベクトル値として算出する。ここで、各要素色とは、画素を構成する色成分のことであり、R（赤）G（緑）B（青）の三色データのことを指す。また、各要素色ごとにベクトル値から画素の特性を判定する場合、一つの要素色にてエッジ画素を形成するものをエッジ画素と判定してもよいし、二つの要素色においてエッジ画素を形成するものをエッジ画素と判定してもよいし、三つの要素色、つまり、すべての要素色についてエッジ画素を形成するもののみをエッジ画素と判定してもよい。従って、この判定方法は、適宜変更可能である。

#### 【0010】

画素特性判定工程にて中間画素と判定された画素についての画像データ修整工程での取り扱いの一例として、請求項5にかかる発明は、請求項1～請求項4のいずれかに記載の画像データ修整方法において、上記画像データ修整工程は、上記中間画素に対しては鮮鋭化処理または平滑化処理の画像データ修整を実行しない構成としてある。

上記のように構成した請求項5にかかる発明において、画像データ修整工程は、画素特性判定工程にて中間画素と判定された画素に対しては鮮鋭化処理または平滑化処理の画像データ修整を実行しない。すなわち、画像データ取得工程にて

取得した画像データの対応画素のレベルを保持する。

【0 0 1 1】

画像データ修整工程にて実行する鮮鋭化処理の具体的な手法の一例として、請求項 6 にかかる発明は、請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、上記画像データ修整工程は、対象画素を中心とする所定の画素数を備える行列に形成されるとともに、行列の各画素位置に同対象画素を強調する所定の係数が設定された鮮鋭化フィルタによって、上記対象画素の鮮鋭化処理を実行する構成としてある。

上記のように構成した請求項 6 にかかる発明において、画像データ修整工程は、鮮鋭化処理を実行するに際し、所定の鮮鋭化フィルタを形成する。かかる鮮鋭化フィルタは、対象画素を中心とする所定の画素数を備える行列に形成し、行列の各画素位置に同対象画素を強調する所定の係数が設定する。例えば、対象画素には所定の正の整数倍の係数を設定し、隣接している画素には負の係数を設定し、この係数にそれぞれの画素の階調を掛け合わせて、対象画素について畳み込み演算を実行すると、対象画素のエッジ度を強調することが可能になる。

【0 0 1 2】

また、画像データ修整工程にて実行する平滑化処理の具体的な手法の一例として、請求項 7 にかかる発明は、請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、上記画像データ修整工程は、対象画素を中心とする所定の画素数を備える行列に形成されるとともに、行列の各画素位置に上記対象画素を略平均化する所定の係数が設定された平滑化フィルタによって、上記対象画素の平滑化処理を実行する構成としてある。

上記のように構成した請求項 7 にかかる発明において、画像データ修整工程は、対象画素を中心とする所定の画素数を備える行列に形成されるとともに、行列の各画素位置に上記対象画素を略平均化する所定の係数が設定された平滑化フィルタによって、上記対象画素の平滑化処理を実行する。すなわち、平滑化フィルタにかかる範囲の各画素の階調を足し込んで、足し込んだ画素数によって割り算を実施する。そして、この割り算の商を対象画素の階調とすることによって上述した略平均化を実現することが可能になる。

## 【0013】

輝度に基づいて画像データ修整工程が実施された場合であって、各画素が要素色にて構成される場合において、簡易に画像データ修整処理を実施する手法の一例として、請求項 8 にかかる発明は、請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の画像データ修整方法において、上記画像データ修整工程は、各画素が要素色にて構成されている場合、算出した各画素の輝度に対して上記鮮鋭化または平滑化フィルタを施し、輝度修整データを生成するとともに、各画素の要素色の階調に同輝度修整データを加算して画像データ修整を実行する構成としてある。

上記のように構成した請求項 8 にかかる発明において、画像データ修整工程は、各画素が要素色にて構成されている場合、算出した各画素の輝度に対して上記鮮鋭化または平滑化フィルタを施し、輝度修整データを生成するとともに、各画素の要素色の階調に同輝度修整データを加算して画像データ修整を実行する。すなわち、各要素色から算出した輝度に基づいて修整処理を実施し、この輝度による修整データを各要素色に反映させる。

## 【0014】

このように、画像データを構成する各画素の特性を判定し、各画素に対して特性に応じた修整を実行する手法は必ずしも機能を実現する工程によって構成するものに限られる必要はなく、その方法を組み込んだ装置としても機能することは容易に理解できる。

このため、請求項 9 にかかる発明は、画像データを構成する各画素の特性を判定し、各画素に対して特性に応じた修整を実行する画像データ修整装置であって、画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する画像データ取得手段と、同画像データ取得手段が取得した画像データの各画素について所定の周囲画素との階調差を抽出し、階調差が大きい画素数が相対的に多い画素をエッジ画素と判定し、階調差が小さい画素数が相対的に多い画素をモアレ画素と判定する画素特性判定手段と、同画素特性判定手段がエッジ画素を形成すると判定した画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行するとともに、モアレ画素を形成すると判定した画素に対して所定の平滑化処理を実行する画像データ修整手段とを具備する構成としてある。

すなわち、必ずしも機能を実現する工程によって構成するものに限らず、その方法を組み込んだ装置としても有効であることに相違はない。

## 【0015】

ところで、このような画像データを構成する各画素の特性を判定し、各画素に対して特性に応じた修整を実行する画像データ修整装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としてはこれに限らず、各種の態様を含むものである。従って、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜変更可能である。

発明の思想の具現化例として画像データを構成する各画素の特性を判定し、各画素に対して特性に応じた修整を実行する画像データ修整装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。

## 【0016】

その一例として、請求項10にかかる発明は、画像データを構成する各画素の特性を判定し、各画素に対して特性に応じた修整を実行する画像データ修整制御プログラムを記録した媒体であって、画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する画像データ取得ステップと、同画像データ取得ステップにて取得した画像データの各画素について所定の周囲画素との階調差を抽出し、階調差が大きい画素数が相対的に多い画素をエッジ画素と判定し、階調差が小さい画素数が相対的に多い画素をモアレ画素と判定する画素特性判定ステップと、同画素特性判定ステップにてエッジ画素を形成すると判定された画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行するとともに、モアレ画素を形成すると判定された画素に対して所定の平滑化処理を実行する画像データ修整ステップとを具備する構成としてある。

## 【0017】

むろん、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、供給方法として通信回線を利用して行なう場合で

も本発明が利用されていることにはかわりない。

さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

# 【 0 0 1 8 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、エッジ画素およびモアレ画素の判定処理および、これらの各画素に対する画像データ修整処理を一括して実行することによって、画像データ修整処理の構成を簡略化、簡易化するとともに、処理の高速化を図ることが可能な画像データ修整方法を提供することができる。

また、請求項 2 にかかる発明によれば、幅広く画素の特性を判定することが可能になる。

さらに、請求項 3 にかかる発明によれば、簡易な手法により、各画素の周囲画素との階調差によるベクトル値を算出することが可能になる。

さらに、請求項 4 にかかる発明によれば、各要素色について、各画素の周囲画素との階調差によりベクトル値を算出することによって、より詳細に各画素の特性を判定することが可能になる。

さらに、請求項 5 にかかる発明によれば、幅広い画像データ修整処理を実現することが可能になる。

# 【 0 0 1 9 】

さらに、請求項 6 にかかる発明によれば、簡易な手法により鮮鋭化処理を実行することが可能になる。

さらに、請求項 7 にかかる発明によれば、簡易な手法により平滑化処理を実行することが可能になる。

さらに、請求項 8 にかかる発明によれば、輝度による修整データを各要素色に反映させるため、各要素色に対する修整処理よりも高速な処理を実行することが可能になる。

さらに、請求項 9 にかかる発明によれば、エッジ画素およびモアレ画素の判定



処理および、これらの各画素に対する画像データ修整処理を一括して実行することによって、画像データ修整処理の構成を簡略化、簡易化するとともに、処理の高速化を図ることが可能な画像データ修整装置を提供することができる。

さらに、請求項 10 にかかる発明によれば、エッジ画素およびモアレ画素の判定処理および、これらの各画素に対する画像データ修整処理を一括して実行することによって、画像データ修整処理の構成を簡略化、簡易化するとともに、処理の高速化を図ることが可能な画像データ修整制御プログラムを記録した媒体を提供することができる。

#### 【0020】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態にかかる画像データ修整方法のクレーム対応図を示している。

同図において、本画像データ修整方法は、画像データ取得工程 A 1 にて画像をドットマトリクス状の画素で多階調表現した画像データを取得する。そして、画素特性判定工程 A 2 は、画像データ取得工程 A 1 から画像データを入力し、画像データを構成する各画素のデータを分析してその特性、すなわち、画素がエッジ画素であるかモアレ画素あるいは中間画素であるかを判定する。具体的には、最初に、判定の対象になる対象画素について、その画素の所定範囲の周囲画素との階調差をベクトル値として算出し、次に、このベクトル値の分布からベクトル値が大きい画素の総計と、ベクトル値が小さい画素の総計を比較する。そして、ベクトル値が大きい画素数が相対的に多い画素をエッジ画素と判定し、同ベクトル値が小さい画素数が相対的に多い画素をモアレ画素と判定する。

また、モアレ画素とは判定できないようなベクトル値が小さい画素数が相対的に多い画素を中間画素と判定する。画素特性判定工程 A 2 は、全画素を順に走査してこの判定処理を実行する。各画素についてエッジ画素に該当するか、モアレ画素に該当するか、あるいは中間画素に該当するかの判定を完了すると、画像データ修整工程 A 3 は、画像データ取得工程 A 1 から入力した画像データについてエッジ画素を形成すると判定された画素に対して所定の鮮鋭化処理を実行すると

ともに、モアレ画素を形成すると判定された画素に対して所定の平滑化処理を実行する。また、中間画素を形成すると判定された画素に対しては何も処理を実行しない。画像データ修整工程 A 3 は、画素特性判定工程 A 2 と同様に、全画素を順に走査して画像データ修整処理を実行する。

#### 【 0 0 2 1 】

次に、本画像データ修整方法を実体化した画像データ修整装置を構成するために適用したカラー複写装置の外観斜視図を図 2 に示す。

本カラー複写装置 1 0 は、カラスキャナ 2 0 と、コピーサーバ 3 0 と、カラープリンタ 4 0 とから構成されており、コピーサーバ 3 0 による制御に基づいてカラスキャナ 2 0 にて画像をスキャンすると、スキャンにより読み込まれた画像データに対して同コピーサーバ 3 0 が画像処理を実施して印刷データを生成し、この印刷データに基づいてカラープリンタ 4 0 が印刷を行う。

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 はカラスキャナ 2 0 の概略構成を示しており、フラットベッドタイプを採用している。

同図において、スキャン対象物を載置する透明板材 2 1 の下方には照明ランプ 2 2 とラインセンサ 2 3 とが往復スライド移動可能に支持されるとともに、これらを駆動するための駆動ベルト 2 4 a とプーリ 2 4 b と駆動モータ 2 4 c とが配置され、制御回路 2 5 に接続されている。画像を読み込むときには、制御回路 2 5 からの制御信号に基づいて照明ランプ 2 2 が点灯すると、透明板材 2 1 を介してスキャン対象物を照明するので、同スキャン対象物からの反射光が同透明板材 2 1 を介してラインセンサ 2 3 に照射される。

#### 【 0 0 2 3 】

ここで、ラインセンサ 2 3 には光の三原色に対応する RGB フィルタと CCD 素子とが一色につき一列、通常三列配置されており、この三列の CCD 素子によりスキャン対象物の水平方向にわたる一列分の色配置を読み込み、画像データとして出力する。一方、制御回路 2 5 は駆動モータ 2 4 c を駆動させることにより、これらの照明ランプ 2 2 とラインセンサ 2 4 とを一体的にスキャン対象物の垂直方向に向かって移動させ、微小距離分だけ移動させる毎にラインセンサ 2 3 が

ら画像データを取得して出力する。これにより、外部的にはスキャン対象物を水平方向に主走査しながら垂直方向に副走査し二次元の画像データを生成していくことになる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 4 および図 5 はコピーサーバ 3 0 を概略ブロック図により示している。同コピーサーバ 3 0 は概略的にはコンピュータと同等であり、CPU 3 1 のバス 3 2 に対して RAM 3 3 と ROM 3 4 と操作パネル 3 5 とハードディスク 3 6 と I / F 3 7 とが接続される構成になっている。

ここで、カラスキャナ 2 0 やカラープリンタ 4 0 は I / F 3 7 を介して接続されている。また、ROM 3 4 には基本的な演算プログラムや変換テーブルが書き込まれており、CPU 3 1 は RAM 3 3 をワークエリアとして使用しながら同演算プログラムを実行するし、必要に応じて上記変換テーブルを参照する。本実施形態においては I / F 3 7 を特定していないが、同 I / F 3 7 はカラスキャナ 2 0 やカラープリンタ 4 0 をコピーサーバ 3 0 に接続可能であればよく、LPT ポートにより接続する形態であってもよいし、USB ポートや SCSI により接続する形態であっても構わない。

#### 【 0 0 2 5 】

また、ハードディスク 3 6 は、カラスキャナ 2 0 を駆動するスキャナドライバ 3 8 a やプリンタ 4 0 を駆動するプリンタドライバ 3 8 b を備え、同スキャナドライバ 3 8 a はカラスキャナ 2 0 から画像データを同プリンタドライバ 3 8 b はカラープリンタ 4 0 へ画像データをそれぞれ入出力可能になっている。

そして、ハードディスク 3 6 はこの画像データを一時的に蓄えるようなバッファとして使用したり、スキャナドライバ 3 8 a が入力した画像データを読み込み、同画像データを構成する各画素の特徴を判定し、この判定に従って所定の画像データ修整処理を実施し、この画像データ修整処理を実施した画像データをプリンタドライバ 3 8 b に出力し、カラープリンタ 4 0 に印刷を実行させる画像データ修整制御プログラム 3 9 などを格納している。

この他、操作パネル 3 5 にはスキャン開始ボタン 3 5 a であるとか、印刷枚数を入力したり、画像を修整する項目を設定や、スキャン対象物が写真などを配置

されたカラー画像であるか、または、文書などのモノクロ画像であるかを設定するテンキー 3 5 b などの各種の操作ボタンとともに、操作情報を確認するための液晶表示器 3 5 c などにも備えられ、CPU 3 1 はバス 3 2 を介して同操作パネル 3 5 の操作状況を監視可能となっている。

## 【 0 0 2 6 】

図 6 はカラープリンタ 4 0 の構成を概略的に示しており、記録紙上に対してドットマトリクス状に色インクを吐出して印字を行うインクジェット方式を採用している。より詳細には、三つの印字ヘッドユニット 4 1 a からなる印字ヘッド 4 1 と、この印字ヘッド 4 1 を制御する印字ヘッドコントローラ 4 2 と、同印字ヘッド 4 1 を桁方向に移動させる印字ヘッド桁移動モータ 4 3 と、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ 4 4 と、これらの印字ヘッドコントローラ 4 2 と印字ヘッド桁移動モータ 4 3 と紙送りモータ 4 4 における外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ 4 5 とから構成されている。

このカラープリンタ 4 0 は印字インクとして四色の色インクを使用するものであり、各印字ヘッドユニット 4 1 a にはそれぞれ独立した二列の印字ノズルが形成されている。供給する色インクは印字ノズルの列単位で変えることができ、この場合は図示左方の印字ヘッドユニット 4 1 a については二列とも黒色インク（K）を供給し、図示右方の印字ヘッドユニット 4 1 a については左列にマゼンタ色インク（M）を供給するとともに右列にイエロー色インク（Y）を供給し、図示真ん中の印字ヘッドユニット 4 1 a については左列にシアン色インク（C）を供給するとともに右列は不使用としている。

## 【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態においては、四色の色インクを使用しているが、三つの印字ヘッドユニット 4 1 a における二列の印字ノズルを最大限に利用して六色の色インクを使用することも可能である。この場合、シアンとマゼンタについては濃色インクと淡色インクとを使用するものとし、さらにイエローとブラックとを使用して合計六色とすることができる。本実施形態においては、このようなコピーサーバ 3 0 を核とする一体型に形成した専用のカラー複写装置 1 0 として本画像データ修整装置を適用しているが、図 7 に示すようなカラスキャナ 5 1 とカラ

ープリンタ 5 2 を備えたパソコン 5 3 によって、カラー複写システムを採用したとしても同様に実現できることはいうまでもない。

#### 【 0 0 2 8 】

図 8 は、上述したコピーサーバ 3 0 が実行するカラー複写処理のうち、本発明にかかる画像データ修整処理の処理内容について概略をフローチャートにより示している。

同図において、本カラー複写装置 1 0 の操作者は、カラスキャナ 2 0 のフラットベッド 2 1 にスキャン対象物を載置すると、操作パネル 3 5 a にてスキャン開始ボタン 3 5 a を押し下げる。これによりカラスキャナ 2 0 は上述した動作に基づきスキャンを開始する。最初に、スキャン対象物の画像を含むフラットベッド 2 1 全体の画像について所定の解像度の画素からなる画像データを生成するために、スキャン処理を実行し（ステップ S 1 0 0）、このスキャン処理にて生成された画像データの各画素についてその周囲画素との階調差を演算する階調差演算処理を実行する（ステップ S 2 0 0）。そして、この階調差に基づいて各画素がエッジ画素であるかモアレ画素であるか中間画素であるかという画素の特性を判定する画素特性判定処理を実行する（ステップ S 3 0 0）。次に、各画素の特性がエッジ画素の場合は、鮮鋭化処理を実施し、モアレ画素の場合は平滑化処理を実施し、中間画素の場合は、元画素のデータを保持する画像データ修整処理を実行する（ステップ S 4 0 0）。この画像データ修整処理が完了すると、カラープリンタ 4 0 に出力する印刷データを生成する画像データ変換処理を実行する（ステップ S 5 0 0）。そして、この画像データ変換した印刷データはカラープリンタ 4 0 に転送され、このカラープリンタ 4 0 にて印刷出力される。このように、エッジ画素、モアレ画素、中間画素の判定を一括に実施するとともに、これらの画素に対応する画像データ修整処理を一連の手順のうちに実行するため、ユーザは高速に所望の印刷物を取得することが可能になる。

#### 【 0 0 2 9 】

次に、ステップ S 1 0 0 ～ S 5 0 0 の各処理について、より具体的な処理内容を図 9 ～ 図 2 0 のフローチャートを使用して説明する。

図 9 のフローチャートはステップ S 1 0 0 のスキャン処理の処理内容を示して

いる。

上述したように本カラー複写装置の操作者がフラットベッド 2 1 に文書をスキャン対象物として載置し、スキャナ開始ボタン 3 5 a を押し下げると、I / F 3 7 を介してカラー スキャナ 2 0 に対して画像読み取り指令が送出されスキャンが開始される（ステップ S 1 0 5）。そして、操作者がテンキー 3 5 b にて設定したスキャンの解像度、あるいは、予め、このカラー複写装置 1 0 に設定されている解像度を読み出す（ステップ S 1 1 0）。ここで、カラー スキャナ 2 0 の制御回路 2 5 は照明ランプ 2 2 を点灯させ、駆動モータ 2 4 c に駆動指令を出力して同照明ランプ 2 2 とラインセンサ 2 3 とをスライド移動させることにより画像の走査を開始する（ステップ S 1 1 5）。そして、所定距離分を移動することにより制御回路 2 5 はラインセンサ 2 3 は読み取った画像を解像度により分割された画素の画像データを生成し（ステップ S 1 2 0）、コピーサーバ 3 0 に送信する。コピーサーバ 3 0 の側ではこの画像データを I / F 3 7 を介して受け取り、ハードディスク 3 6 にスプールする。ここで、上記分割された画素について全ての走査が終了したと判定すると（ステップ S 1 2 5）、上記スプールされた画像データをハードディスク 3 6 に格納する（ステップ S 1 3 0）。従って、スキャン対象物に対して、所定の解像度のスキャンを実行し、画像データを取得しつつ格納するスキャン処理が本発明にかかる画像データ取得工程 A 1 を構成する。

# 【 0 0 3 0 】

図 1 0 は、ステップ S 2 0 0 の階調差演算処理の処理内容をフローチャートにより示している。

同図において、スキャン処理によって生成されたスキャン対象物の画像についての画像データを読み出す（ステップ S 2 0 5）。そして、画像データを構成する各画素を順次走査する。かかる場合、走査した画素をこの画素の特性を判定する対象画素とし、この対象画素の輝度を算出する（ステップ S 2 1 0）。輝度 Y は次式（1）に対象画素を構成する各要素色 R（赤） G（緑） B（青）データの階調を代入して算出する。

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad \cdots (1)$$

次に、この対象画素を中心とする 5 \* 5 行列にて形成される周囲画素の輝度を

式(1)に基づいて算出する(ステップS215)。そして、周囲画素の輝度の階調から対象画素の輝度の階調を減算し、階調差を算出する(ステップS220)。各周囲画素との階調差の算出が完了すると、この階調差ごとに含まれる画素の度数に基づく分布を作成するとともに(ステップS225)、予め決められたエッジ画素、モアレ画素、中間画素と判定される区分ごとに集計する(ステップS230)。そして、後述する画素特性判定処理を実行することによって、対象画素がエッジ画素であるかモアレ画素であるか中間画素であるかを判定する(ステップS235)。

そして、ステップS205にて読み出した画像データの全画素について対象画素として画素特性判定処理による画素の特性を判定を実行したか否かを判別する(ステップS240)。全画素について特性が判定されていれば、階調差演算処理を終了し、全画素について特性を判定していなければ、対象画素を移動し、ステップS210以降の処理を繰り返す。

ここで、上述した階調差演算処理について具体的に図11を使用して説明する。図11(a)は5\*5行列の元画像データを示している。小区分が画素単位を示しており、斜線を掛けた画素(0,0)が対象画素を構成し、この対象画素(0,0)を含め、画素(-2,-2)~画素(2,2)が周囲画素を構成する。また、各画素に示した数値は階調を示している。そして、次式(2)により対象画素と周囲画素との階調差を算出する。

$$b(n1, n2) = a(n1, n2) - a(N1, N2) \quad \dots (2)$$

$$n1 = N1 - 2, N1 - 1, N1, N1 + 1, N1 + 2$$

$$n2 = N2 - 2, N2 - 1, N2, N2 + 1, N2 + 2$$

ここで、 $a(N1, N2)$ は対象画素の階調を示しており、本実施形態では、 $a(N1, N2) = 64$ となっている。また、 $a(n1, n2)$ は周囲画素の元階調を示すとともに、 $b(n1, n2)$ は、周囲画素と対象画素との階調差を示している。このように算出された結果を図11(b)の5\*5行列に示す。そして、この各階調差の分布を作成しつつ、図11(c)に示す各区分ごとに集計した分布を作成する。

本実施形態においては、この区間を区間1[-255, -50)、区間2[-5

0, -10)、区間3[-10, 10)、区間4[10, 50)、区間5[50, 255]とし、この区間1～区間5について階調差の度数を集計する。かかる場合、それぞれの集計数をC1～C5とすると、 $C1=0$ ,  $C2=1$ ,  $C3=11$ ,  $C4=13$ ,  $C5=0$ となることが分かる。

また、本実施形態においては分布の区間は区間1[-255, -50)、区間2[-50, -10)、区間3[-10, 10)、区間4[10, 50)、区間5[50, 255]としているが、むろん、この区間の設定方法は、特に限定されるものではなく、適宜変更可能である。

#### 【0031】

次に、上述したステップS235にて実施する画素特性判定処理について説明する。図12は、この画素特性判定処理の処理内容をフローチャートにより示している。

同図において、最初に、対象画素について集計されたC1～C5を取得する（ステップS305）。そして、このC1～C5が次式（3）にて示すエッジ画素判定条件を満たすか否かを判定する（ステップS310）。

$$C1 > C2 > T_e, C4 = C5 = 0$$

または、

... (3)

$$C5 > C4 > T_e, C1 = C2 = 0$$

ここで、上記 $T_e$ は、あらかじめ決められた所定のしきい値を示しており、本実施形態は $T_e=5$ により実施する。むろん、 $T_e=5$ に限定されるものではなく、適宜変更可能である。

この式（3）を満たす場合は、対象画素をエッジ画素と判定し（ステップS315）、この画素の特性を指示する画素特性フラグをエッジフラグとする（ステップS320）。

かかるエッジフラグは、図13（a）に示すように対象画素ごとに備えられる特性を示すビットデータの所定のビット位置をオンあるいはオフする構成を採用してもよいし、図13（b）に示すように画像データを構成する画素範囲と同一の構成を示す特性フラグテーブルを生成し、対応する画素位置にエッジフラグを示すデータを書き込む構成を採用してもよい。



## 【0032】

また、ステップS310にて対象画素がエッジ画素判定条件を満たさない場合、次式(4)にて示すモアレ画素判定条件を満たすか否かを判定する(ステップS325)。

$$C2 > C1 > T_m, C4 = C5 = 0$$

または、

... (4)

$$C4 > C5 > T_m, C1 = C2 = 0$$

ここで、上記 $T_m$ は、あらかじめ決められた所定のしきい値を示しており、本実施形態は $T_m = 3$ により実施する。むろん、 $T_m = 3$ に限定されるものではなく、適宜変更可能である。

この式(4)を満たす場合は、対象画素をモアレ画素と判定し(ステップS330)、この画素の特性を指示する画素特性フラグをモアレフラグとする(ステップS335)。

かかるモアレフラグは、上述したように図13(a)(b)に示すように対象画素の階調データを示すビットデータの所定のビット位置をオンあるいはオフにしてもよいし、画像データを構成する画素範囲と同一の構成を示す特性フラグテーブルを生成し、対応する画素位置にモアレフラグを示すデータを書き込むようにしてもよい。

## 【0033】

一方、ステップS325の判定において、モアレ画素判定条件を満たさない画素は、中間画素と判定する(ステップS340)。そして、この画素の特性を指示する画素特性フラグを中間フラグとする(ステップS345)。かかる中間フラグについても、上述したように図13(a)(b)に示すように対象画素の階調データを示すビットデータの所定のビット位置をオンあるいはオフにしてもよいし、画像データを構成する画素範囲と同一の構成を示す特性フラグテーブルを生成し、対応する画素位置に中間フラグを示すデータを書き込むようにしてもよい。

## 【0034】

ここで、エッジ画素、モアレ画素および中間画素の構成と分布の一例を図14

～図 1 6 に示す。

図 1 4 は、対象画素がエッジ画素を形成する場合を示している。図 1 4 (a) は 5 \* 5 行列の元画像データを示しており、小区分が画素単位を示している。また、斜線を掛けた画素 (0, 0) が対象画素を構成し、この対象画素 (0, 0) を含め、画素 (-2, -2) ~ 画素 (2, 2) が周囲画素を構成する。各小区分内に示した数値は各画素の階調を示している。そして、式 (2) により対象画素と周囲画素との階調差を算出する。算出結果を図 1 4 (b) の 5 \* 5 行列に示す。そして、この各階調差の分布を作成しつつ、図 1 4 (c) に示す各区間ごとに集計された分布を生成する。かかる場合、それぞれの集計数を C 1 ~ C 5 とすると、C 1 = 0, C 2 = 0, C 3 = 1, C 4 = 7, C 5 = 1 7 となることが分かる。従って、上述した式 (3) の条件を満たすことから上記対象画素はエッジ画素と判定される。

【0 0 3 5】

図 1 5 は、対象画素がモアレ画素を形成する場合を示している。図 1 5 (a) は 5 \* 5 行列の現画像データを示しており、小区分が画素単位を示している。また、斜線を掛けた画素 (0, 0) が対象画素を構成し、この対象画素 (0, 0) を含め、画素 (-2, -2) ~ 画素 (2, 2) が周囲画素を構成する。各小区分内に示した数値は各画素の階調を示している。そして、式 (2) により対象画素と周囲画素との階調差を算出する。算出結果を図 1 5 (b) の 5 \* 5 行列に示す。そして、この各階調差の分布を作成しつつ、図 1 5 (c) に示す各区間ごとに集計された分布を生成する。かかる場合、それぞれの集計数を C 1 ~ C 5 とすると、C 1 = 0, C 2 = 0, C 3 = 5, C 4 = 1 2, C 5 = 8 となることが分かる。従って、上述した式 (4) の条件を満たすことから上記対象画素はモアレ画素と判定される。

【0 0 3 6】

また、図 1 6 は、対象画素が中間画素を形成する場合を示している。図 1 6 (a) は 5 \* 5 行列の現画像データを示しており、小区分が画素単位を示している。また、斜線を掛けた画素 (0, 0) が対象画素を構成し、この対象画素 (0, 0) を含め、画素 (-2, -2) ~ 画素 (2, 2) が周囲画素を構成する。各小

区分内に示した数値は各画素の階調を示している。そして、式(2)により対象画素と周囲画素の階調差を算出する。算出結果を図16(b)の5\*5行列に示す。そして、この各階調差の分布を作成しつつ、図16(c)に示す各区分ごとに集計された分布を生成する。かかる場合、それぞれの集計数をC1~C5とすると、 $C1=0$ 、 $C2=1$ 、 $C3=21$ 、 $C4=2$ 、 $C5=1$ となることが分かる。従って、上述した式(3)および(4)のいずれの条件も満たさないことから中間画素と判定される。

このようにスキャン処理にて生成したスキャン対象物の画像データを構成する各画素について周囲画素との階調差による分布から対象画素がエッジ画素であるかモアレ画素であるか中間画素であるかを判定することより階調差演算処理および画素判定処理が画素特性判定工程A2を構成する。

#### 【0037】

次に、ステップS400の画像データ修整処理の処理内容を図17のフローチャートにより示す。

同図において、最初に、上述したスキャン処理にて生成するとともに、画素特性判定処理にて各画素の特性フラグが格納された画像データを読み出す(ステップS405)。そして、この画像データを構成する各画素について特性フラグを確認する。まず、特性フラグがエッジフラグであるか否かを判定し(ステップS410)、エッジフラグであれば、当該画素に対して図18に示す鮮鋭化フィルタを適用する(ステップS415)。この鮮鋭化フィルタは3\*3行列によって形成され、斜線を掛けた小区分の対象画素に大きな係数を設定し、この対象画素の階調を強調するために、その上下左右の周囲画素に負の係数を設定し、直接接しない周囲画素にはゼロを係数に設定している。また、鮮鋭化フィルタの適用は、次式(6)により表わすことができる。ここで、元画素の階調を $a(N1, N2)$ とし、鮮鋭フィルタを適用した後の出力画素を $c(N1, N2)$ とする。

【数式 1】

$$c(N1, N2) = \sum_{k1=-1}^{-1} \sum_{k2=-1}^{-1} h(k1, k2) * a(N1-k1, N2-K2) \dots (6)$$

ただし、 $h(k1, k2)$  は、図 18 から次式 (7) および (8) となる。

$$h(-1, -1) = 0, h(-1, 0) = -1, h(-1, 1) = 0, h(0, -1) = -1, h(0, 0) = 5, h(0, 1) = -1, h(1, -1) = 0, h(1, 0) = -1, h(1, 1) = 0 \dots (7)$$

$$h(-1, -1) + h(-1, 0) + h(-1, 1) + h(0, -1) + h(0, 0) + h(0, 1) + h(1, -1) + h(1, 0) + h(1, 1) = 1 \dots (8)$$

本実施形態においては、 $3 \times 3$  行列の鮮鋭化フィルタを適用し、エッジ画素の強調化を実施する構成を採用したが、むろん、鮮鋭化フィルタは  $3 \times 3$  行列に限定されるものではなく、式 (8)、すなわち、すべての小区分の係数の和が 1 になる条件を満たすならば、 $5 \times 5$  行列であってもよく、適宜変更可能である。そして、鮮鋭化フィルタを適用した画素を修整画素として格納する (ステップ S 420)。

また、ステップ S 410 にて特性フラグがエッジフラグでないと判定した場合は、特性フラグがモアレフラグか否かを判定する (ステップ S 425)。モアレフラグであれば、当該画素に対して図 19 に示す平滑化フィルタを適用する (ステップ S 430)。この平滑化フィルタは  $3 \times 3$  行列によって形成され、斜線を掛けた小区分の対象画素と、この対象画素の階調を周囲画素と平均化するために、その対象画素および周囲画素に同一の係数を設定する。また、平滑化フィルタの適用は、次式 (9) により表わすことができる。ここで、元画素の階調を  $a(N1, N2)$  とし、平滑化フィルタを適用した後の出力画素を  $c(N1, N2)$  とする。

【数式 2】

$$c(N1, N2) = \sum_{k1=-1}^{-1} \sum_{k2=-1}^{-1} g(k1, k2) * a(N1-k1, N2-k2) \dots (9)$$

ただし、 $g(k1, k2)$  は、図 19 から次式 (10) および (11) となる。

$$\begin{aligned} g(-1, -1) &= 1/9, g(-1, 0) = 1/9, g(-1, 1) = 1/9, \\ g(0, -1) &= 1/9, g(0, 0) = 1/9, g(0, 1) = 1/9, \\ g(1, -1) &= 1/9, g(1, 0) = 1/9, g(1, 1) = 1/9 \end{aligned} \dots (10)$$

$$\begin{aligned} g(-1, -1) + g(-1, 0) + g(-1, 1) + g(0, -1) + g(0, 0) + g(0, 1) + g(1, -1) + g(1, 0) + g(1, 1) &= 1 \end{aligned} \dots (11)$$

本実施形態においては、3 \* 3 行列の平滑化フィルタを適用し、モアレ画素の平均化を実施する構成を採用したが、むろん、平滑化フィルタは 3 \* 3 行列に限定されるものではなく、式 (11)、すなわち、すべての小区分の係数の和が 1 になる条件を満たすならば、5 \* 5 行列であってもよい。また、行列の各画素について適宜係数に重みをつけてもよい。すなわち 対象画素より遠い周囲画素には低い係数を設定し、近い周囲画素には大きい係数を設定する。むろん、係数の和は 1 になるようにする。そして、平滑化フィルタを適用した画素を修整画素として格納する (ステップ S 4 2 0)。

一方、ステップ S 4 2 5 にて特性フラグがモアレフラグでない場合は、当該画素を中間画素と判定し、鮮鋭化フィルタおよび平滑化フィルタを適用しない (ステップ S 4 3 5)。すなわち、元画素の階調を出力画素の階調に保持する。そして、この中間画素についても修整画素として格納する (ステップ S 4 2 0)。

以上のような、エッジ画素、モアレ画素、中間画素の判定を全画素について実施し (ステップ S 4 4 0)、元画像データを構成する各画素に対して鮮鋭化フィルタおよび平滑化フィルタを施した画像データを生成する (ステップ S 4 4 5)。

本実施形態においては、各画素の輝度に基づいて各フィルタを適用する画像データ修整処理を実行している。従って、修整後のRGBデータの階調を $R'$   $G'$   $B'$ とし、修整前のRGBデータの階調をRGBとする。また、輝度Yに対して鮮鋭化フィルタおよび平滑化フィルタを適用した後の輝度を $Y'$ とすると、 $R'$   $B'$   $G'$ は、次式(12)によって算出することができる。

$$R' = R + \Delta Y$$

$$G' = G + \Delta Y \quad \dots (12)$$

$$B' = B + \Delta Y$$

$$\Delta Y = Y' - Y$$

従って、輝度の修整データを利用してRGBを修整することができるため、簡易に画像データ修整処理を実施することが可能になる。

従って、スキャナ処理にて取得した画像データに対して画素特性判定処理の判定に基づき所定のフィルタを適用して画像データを修整することから画像データ修整処理が画像データ修整工程A3を構成する。

#### 【0038】

画像データ修整処理が実施され生成された画像データは、色変換処理などを施し、カラープリンタ40に送出されることにより印刷が実行される。

ここで、修整後の画像データに対してカラープリンタ40に送出される前に実行される画像データ変換処理の処理内容を図20のフローチャートに示す。

同図において、最初に、画像データ修整処理が実行され、各画素が出力階調により構成されている画像データを入力し(ステップS505)、色変換する(ステップS510)。画像データが一般的なRGB256階調であるとするプリンタ50ではCMYK2階調の印刷用色画像データが必要となるので、色変換と階調変換が必要になる。従って、ステップS510では、RGB256階調の色画像データをCMYK256階調の色画像データに変換する。このとき標準的は手法に基づいてLUTを利用して色変換処理を実行すればよい。次に、CMYK256階調をCMYK2階調へとハーフトーン化し(ステップS515)、ハーフトーン化した印刷データをパラレル通信でパソコン10からプリンタ50へと送信する(ステップS520)。

## 【0039】

そして、カラープリンタ40では、この印刷データを入力し、印刷媒体に印刷を実行する。ところで、上述した各種のプログラムの位置づけは処理の流れに沿った説明を行っているが、複数の機器がタイミングを取り合って実行するので、実際にはさまざまな態様で実現されている。また、各プログラムは独立実行されるようなものであっても良いし、他のプログラムの一部であっても良い。さらに、ソフトウェア処理をハードウェア処理で置き換えることも可能であり、この意味でモジュールという語はソフトウェアとしてもハードウェアとしても共通な手段を指している。

## 【0040】

このように、カラスキャナ20などの画像入力機器から画像データを取得し、この画像データを構成する各画素について、周囲画素との階調差を算出するとともに、この階調差の分布を作成し、分布に基づいて一括した処理により各画素がエッジ画素か、モアレ画素か、中間画素かを判定することが可能になる。そして、判定にしたがってエッジ画素なら鮮鋭化フィルタを適用し、モアレ画素なら平滑化フィルタを適用し、中間画素なら元画像の階調を保持する画像データ修整処理を実施するため、判定から修整までを一連の手順で実施することが可能になる。従って、判定から修整まで実行する画像データ修整処理の処理構成を簡易化することができるとともに、処理速度を高速にすることができる。すなわち、カラー複写装置10のユーザは、適切に修整された画像の印刷物をより高速に取得することが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の一実施形態にかかる画像データ修整方法のクレーム対応図である。

## 【図2】

本画像データ下地領域設定方法を実体化するために適用したカラー複写装置の概略外観図である。

## 【図3】

本カラー複写装置のスキヤナの構成を示した概略図である。

【図 4】

本カラー複写装置のコピーサーバの構成を示した概略ブロック図である。

【図 5】

同コピーサーバの構成を示した概略ブロック図である。

【図 6】

本カラー複写装置のカラープリンタの構成を示した概略図である。

【図 7】

本カラー複写装置の変形例を示したコンピュータシステムの概略外観図である。

【図 8】

同コピーサーバが実行するカラー複写処理の概略の処理内容を示したフローチャートである。

【図 9】

同コピーサーバが実行するスキャン処理の処理内容を示したフローチャートである。

【図 1 0】

同コピーサーバが実行する階調差演算処理の処理内容を示したフローチャートである。

【図 1 1】

同階調差演算処理にて階調差から分布を作成する過程を示した図である。

【図 1 2】

同コピーサーバが実行する画素特性判定処理の処理内容を示したフローチャートである。

【図 1 3】

画素特性を格納する一例を示した図である。

【図 1 4】

エッジ画素の具体的な一例を示す図である。

【図 1 5】

モアレ画素の具体的な一例を示す図である。



【図 1 6】

中間画素の具体的な一例を示す図である。

【図 1 7】

同コピーサーバが実行する画像データ修整処理の処理内容を示したフローチャートある。

【図 1 8】

鮮鋭化フィルタの一例を示した図である。

【図 1 9】

平滑化フィルタの一例を示した図である。

【図 2 0】

同コピーサーバが実行する画像データ変換処理の処理内容を示したフローチャートである。

【符号の説明】

S 1 0 0 … スキャン処理

S 2 0 0 … 階調差演算処理

S 3 0 0 … 画素特性判定処理

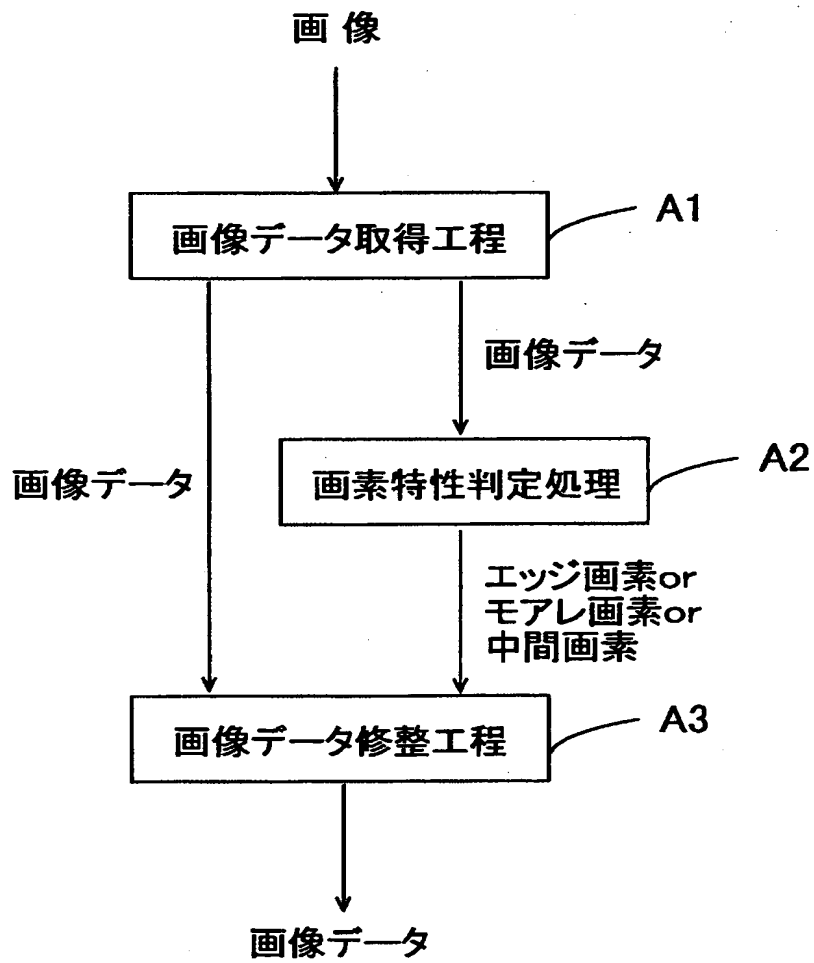
S 4 0 0 … 画像データ修整処理

S 5 0 0 … 画像データ変換処理

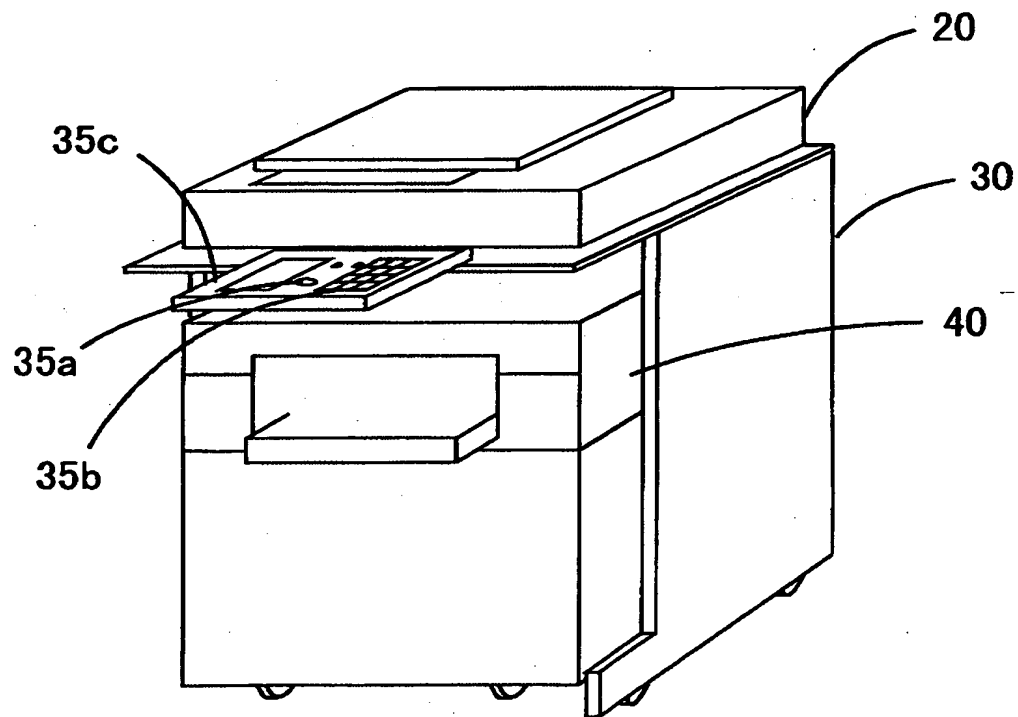
【書類名】

図面

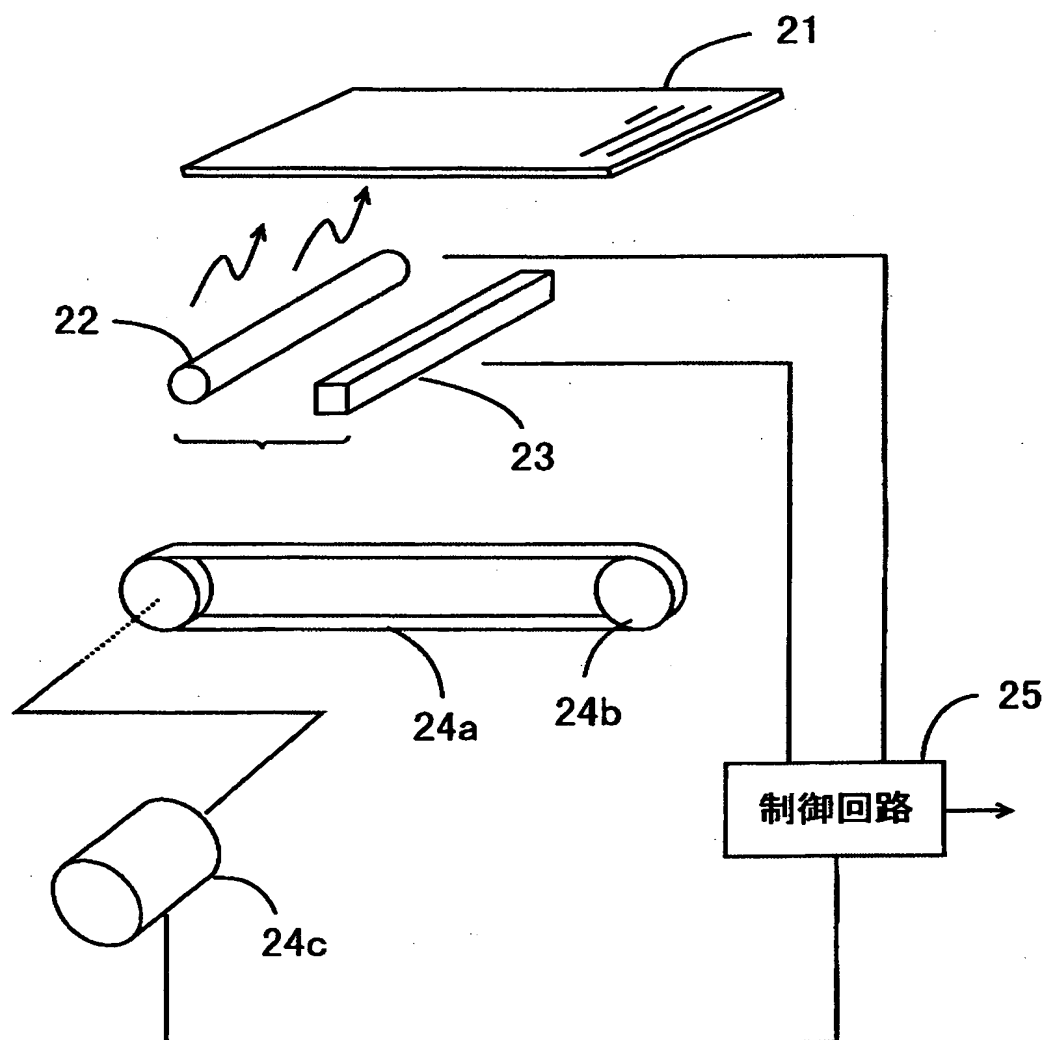
【図 1】



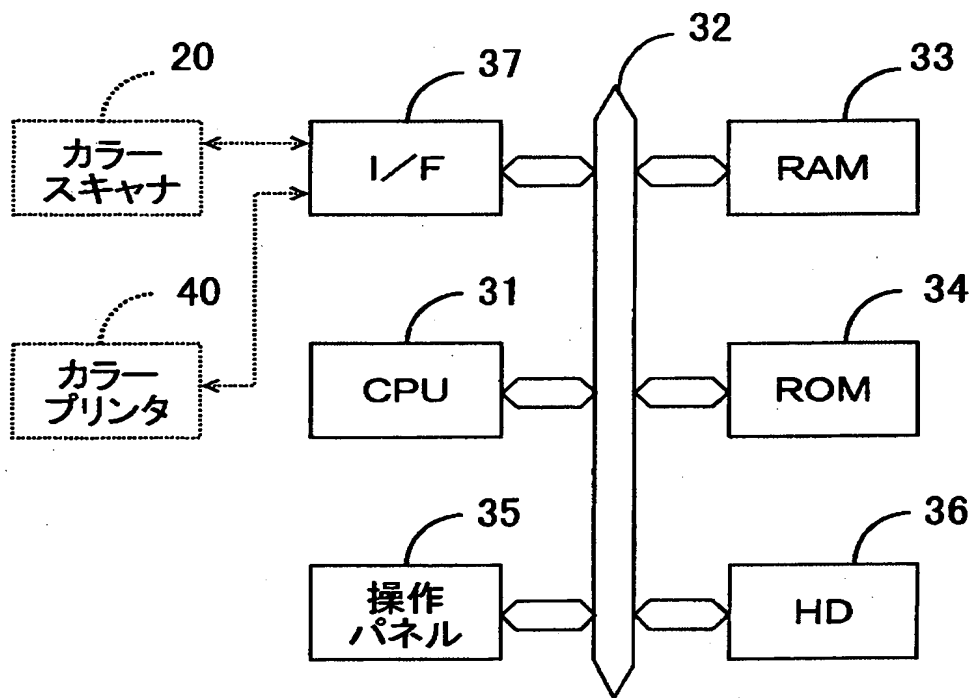
【図 2】



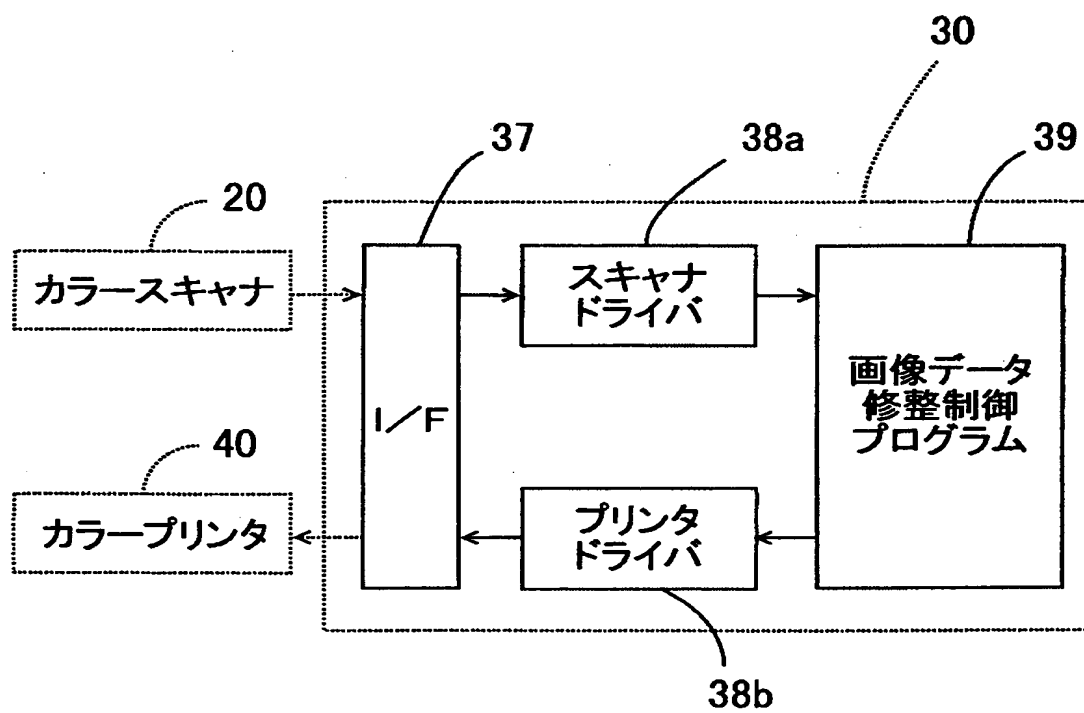
【図 3】



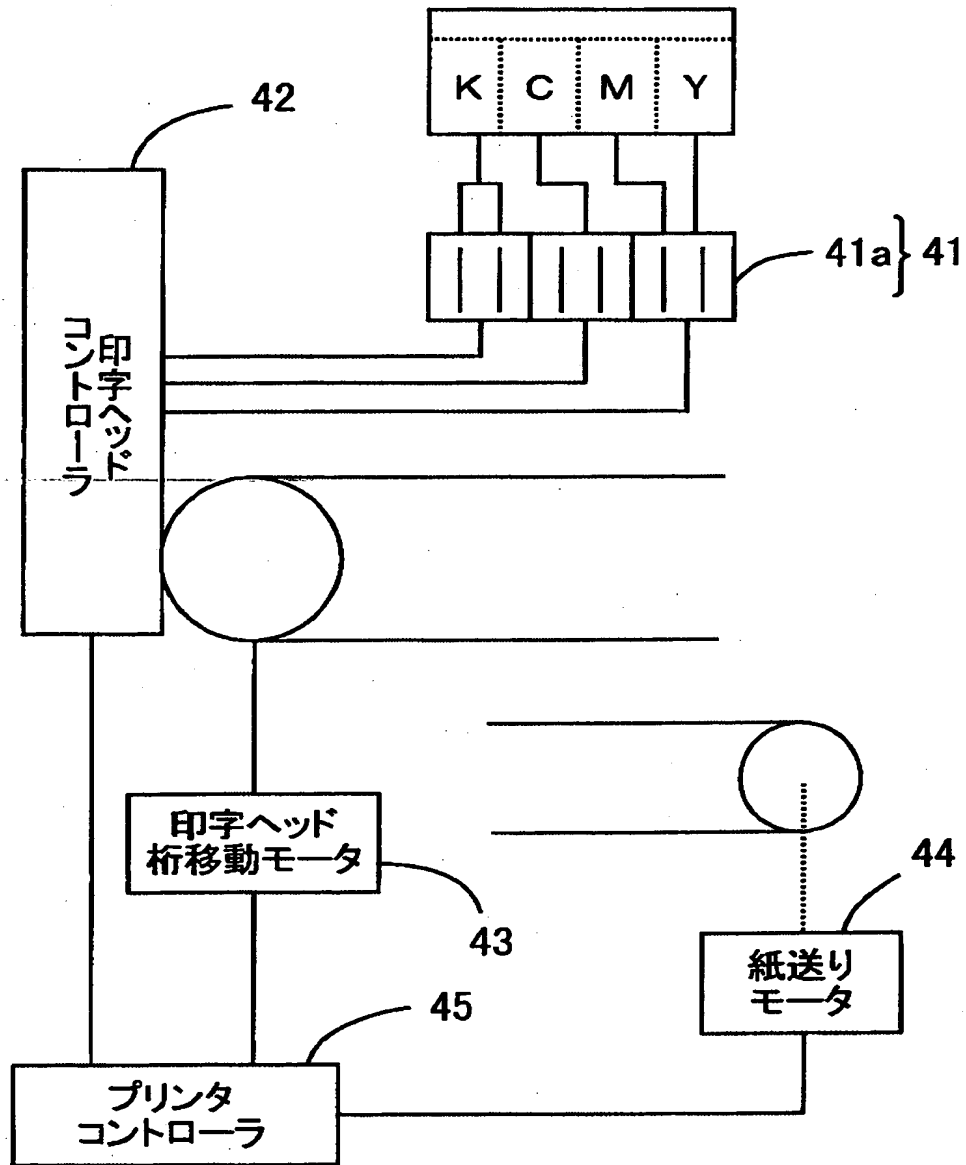
【図 4】



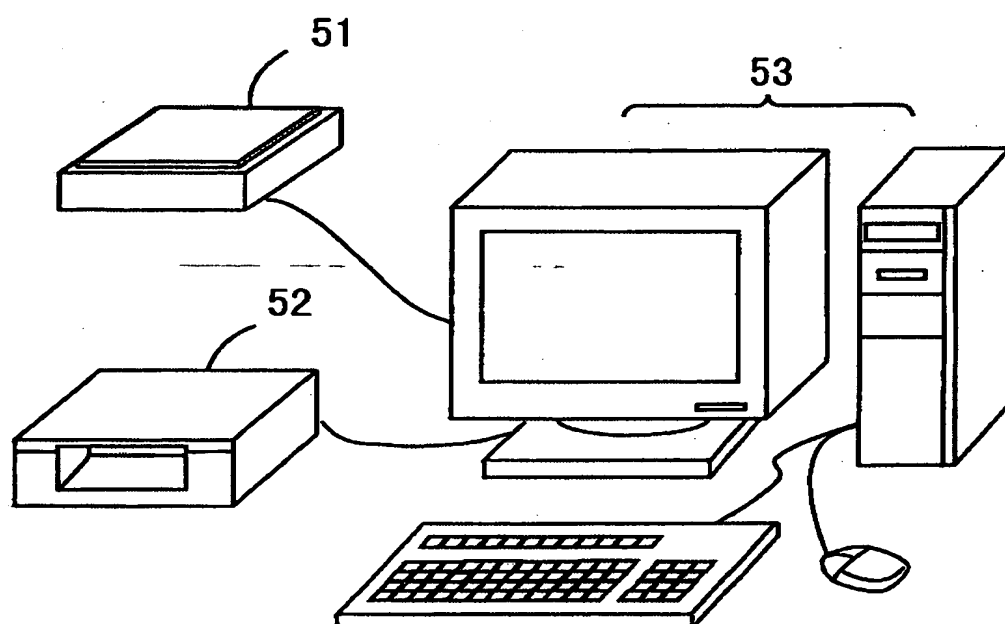
【図 5】



【図 6】

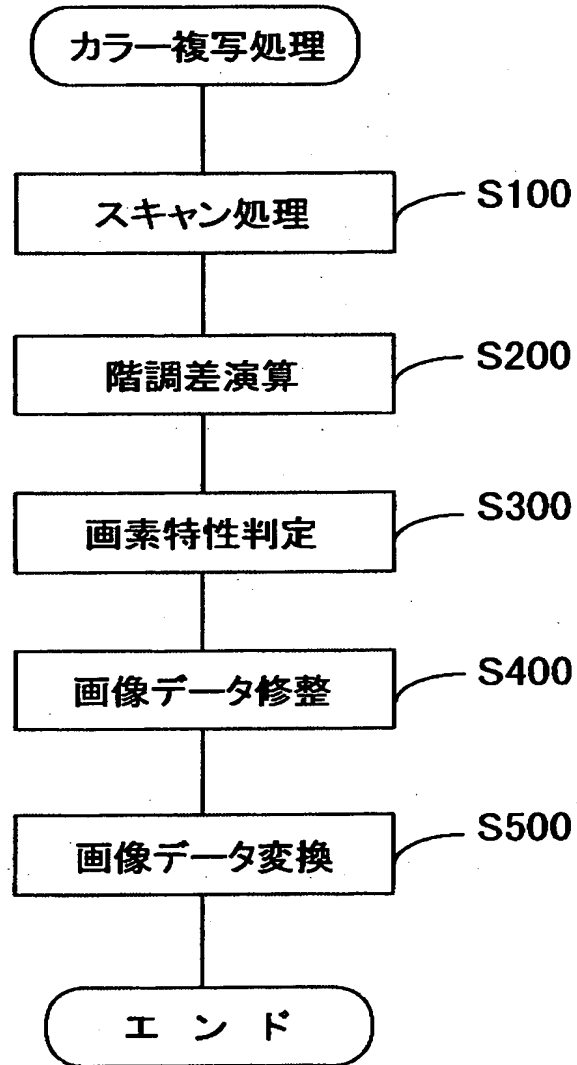


【図 7】

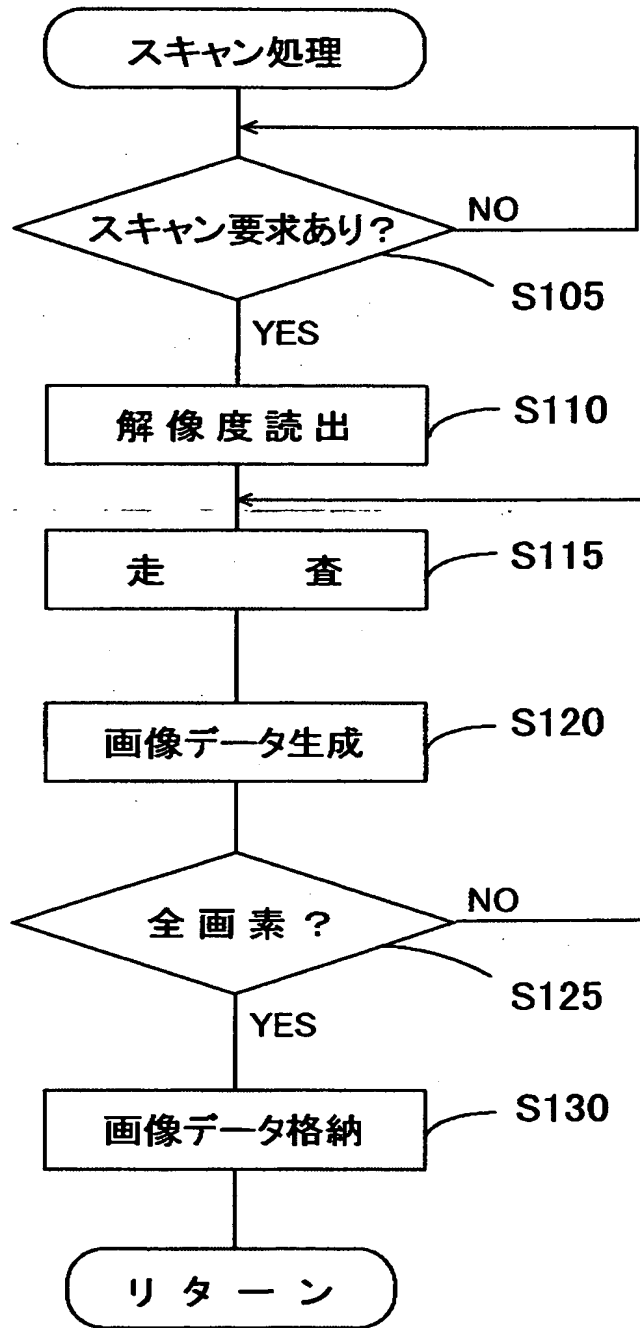




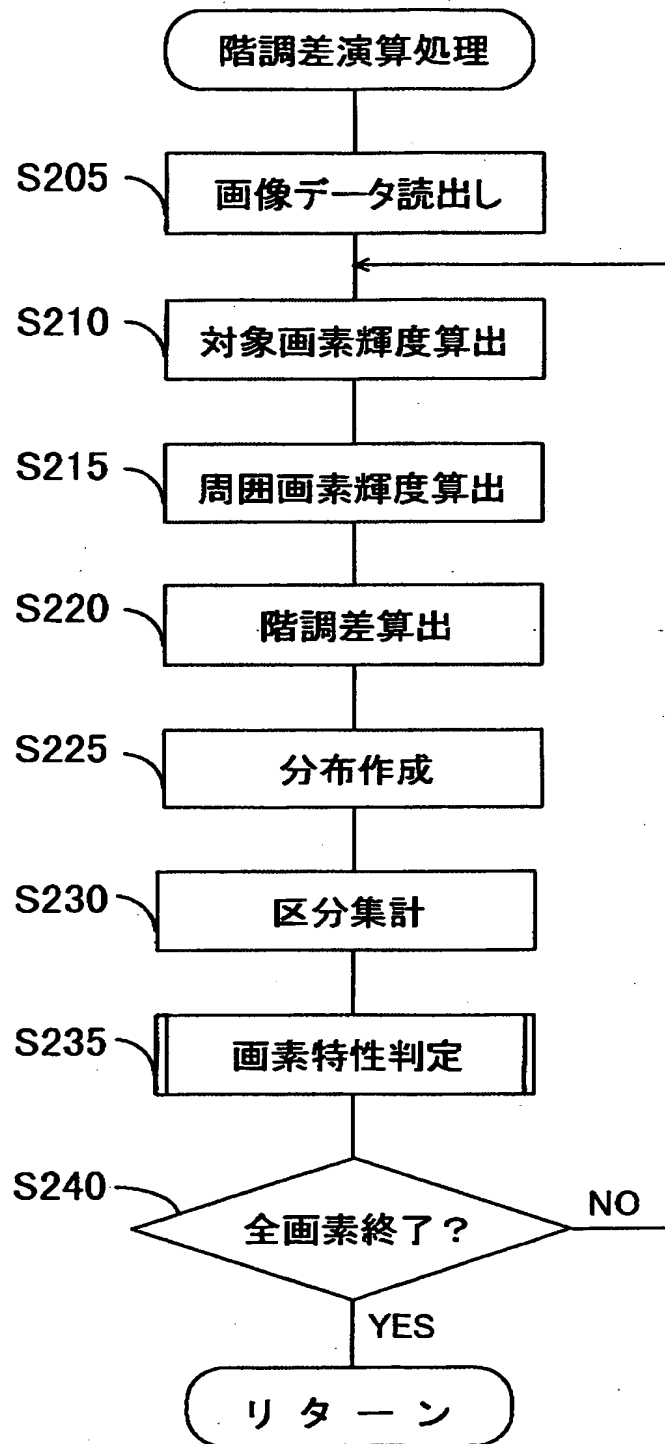
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



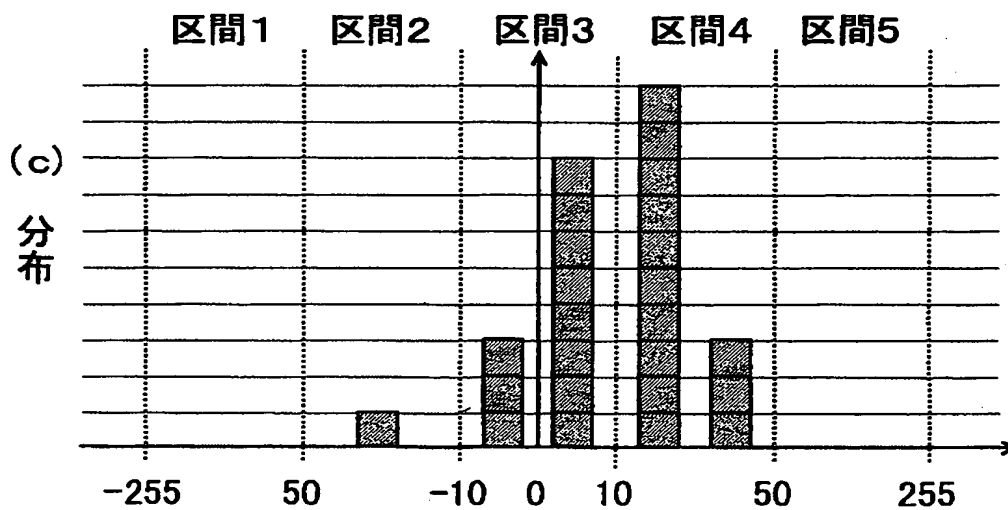
【図 1 1】

(a)  
原画像

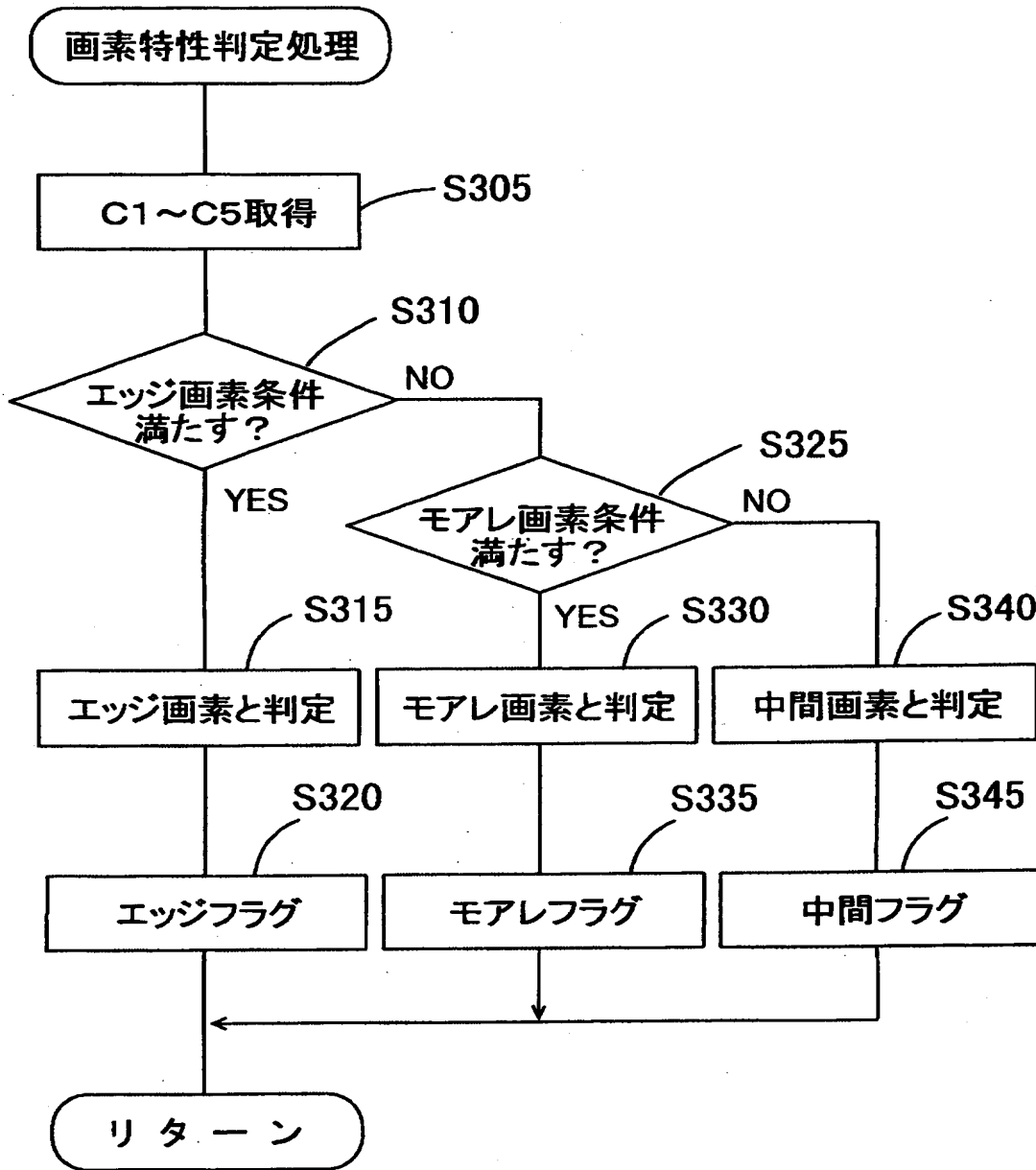
2	80	92	96	73	62
1	98	50	55	66	70
0	85	73	64	61	73
-1	69	70	82	93	97
-2	80	85	74	79	85
	-2	-1	0	1	2

(b)  
階調差

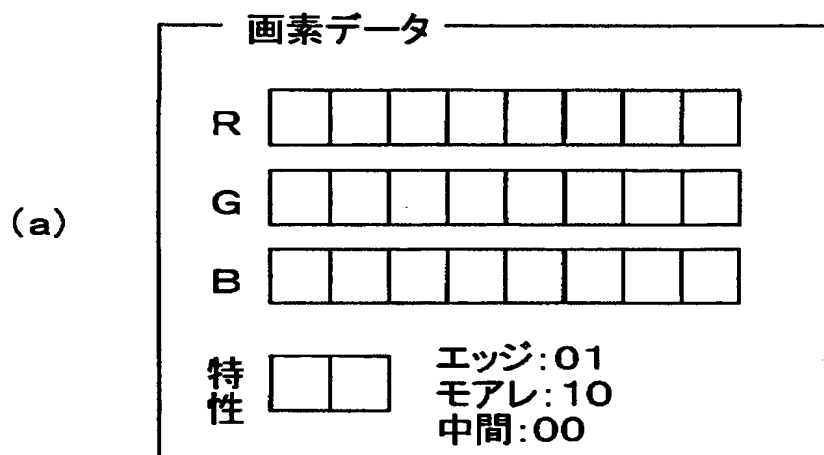
16	28	32	9	-2
34	-14	-9	2	6
21	9	0	-3	9
5	6	18	29	33
16	21	10	15	21



【図 12】



【図 1 3】



(b)

0	0	0	1	1	2	0	0	2	2
0	0	0	1	1	2	2	2	1	1
1	1	1	1	1	2	0	0	1	1
1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
2	0	2	2	2	0	2	2	1	1
2	0	2	2	2	0	2	2	1	1
								1	1

エッジ: 1  
モアレ: 2  
中間: 0

【図 1 4】

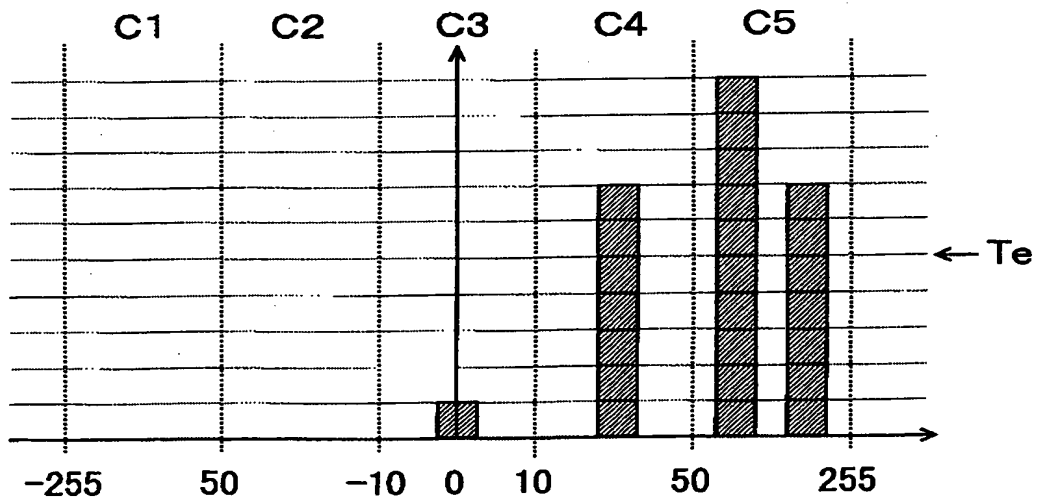
(a)  
原画像

156	159	174	168	170
168	155	155	164	168
168	137	64	111	141
160	128	85	85	132
115	103	85	85	78

(b)  
階調差

92	95	110	104	106
104	91	91	100	104
104	73	0	47	77
96	64	21	21	68
51	39	21	21	14

(c)  
分布



【図 1 5】

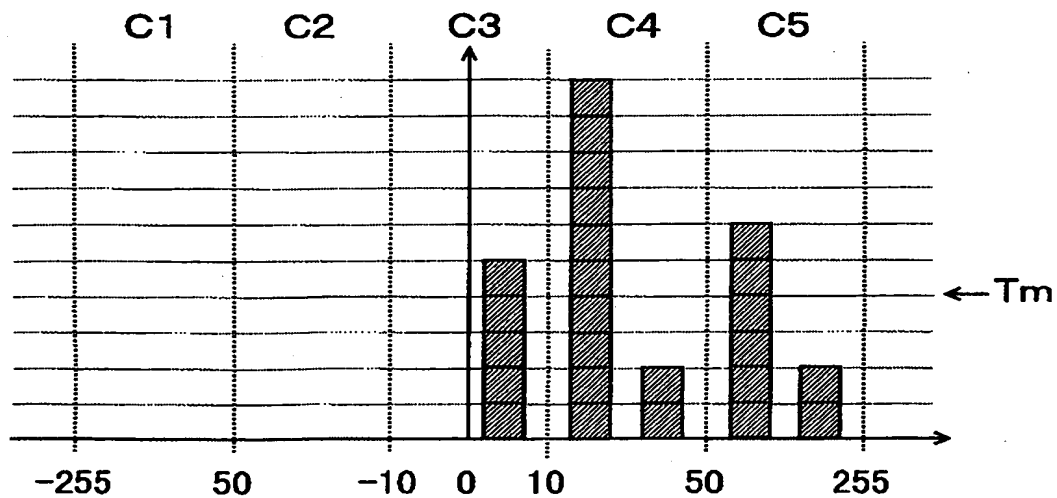
(a)  
原画像

200	132	120	131	230
210	120	130	120	137
133	135	120	134	140
138	120	136	190	180
135	195	139	185	170

(b)  
階調差

80	12	0	11	110
90	0	10	0	17
13	15	0	14	20
18	0	16	70	60
15	75	19	65	50

(c)  
分布





【図 1 6】

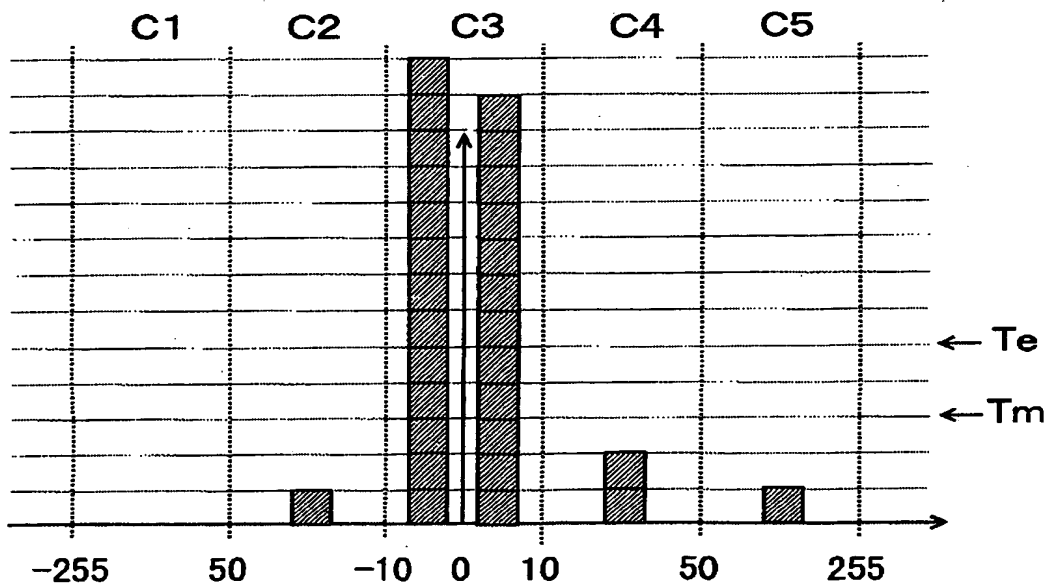
(a)  
原画像

180	180	180	180	180
180	180	180	180	180
180	180	180	190	180
180	180	190	180	230
180	180	180	180	150

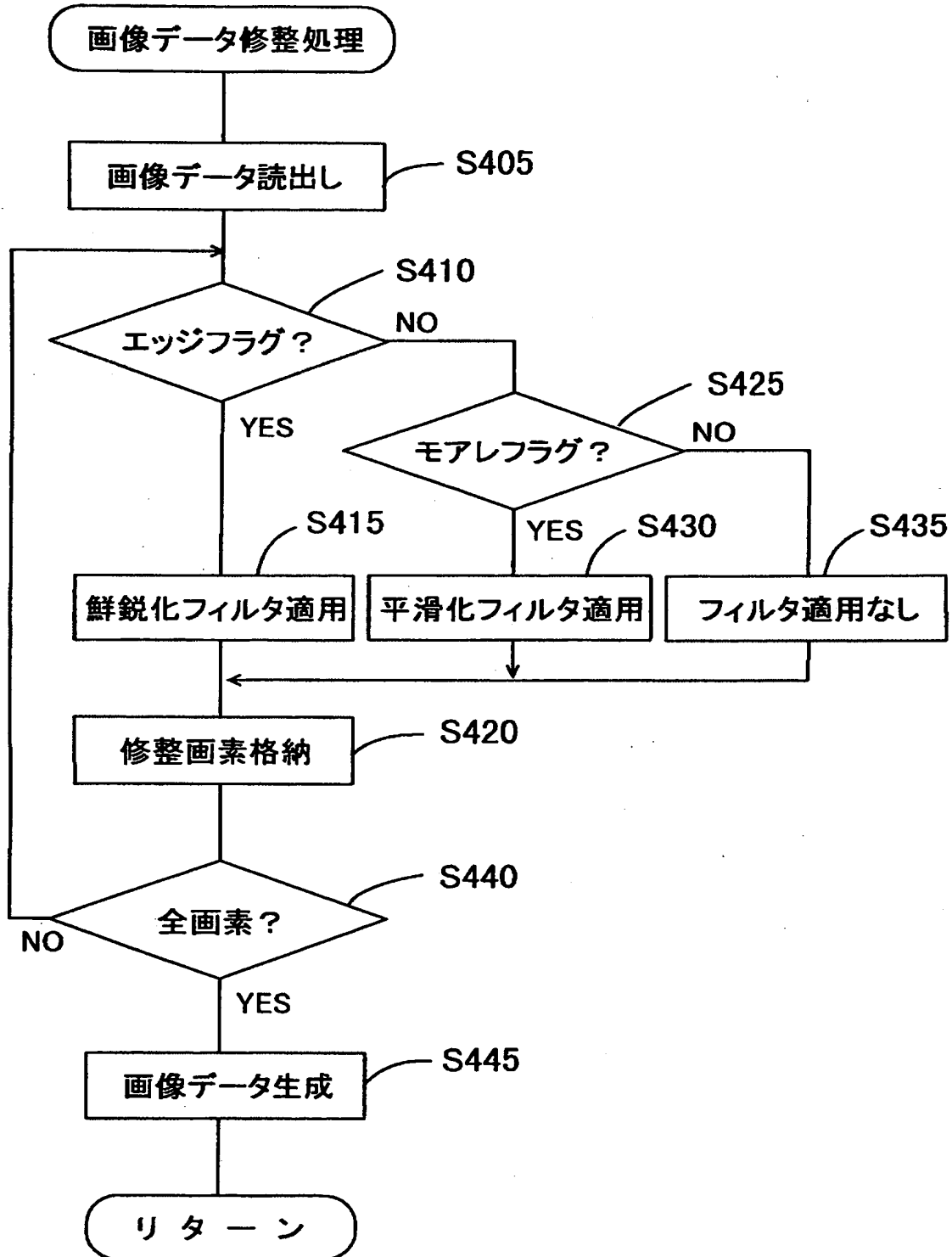
(b)  
階調差

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	10	0
0	0	10	0	50
0	0	0	0	-30

(c)  
分布



【図 1 7】



【図 1 8】

鮮鋭化フィルタ

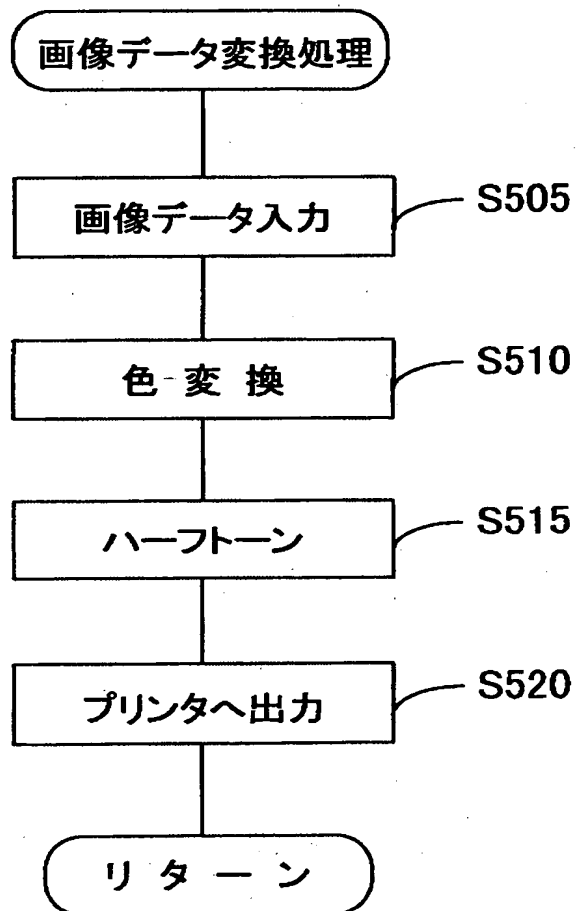
-1	0	-1	0
0	-1	5	-1
-1	0	-1	0
	-1	0	1

【図 1 9】

平滑化フィルタ

$1/9$	$1/9$	$1/9$
$1/9$	$1/9$	$1/9$
$1/9$	$1/9$	$1/9$

【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像データ修整処理の構成が複雑に為らざるを得ないため、処理速度が長くなり、ユーザに不便を感じさせている。

【解決手段】 カラーキャナ 2 0 などの画像入力機器から画像データを取得し、この画像データを構成する各画素について、周囲画素との階調差を算出するとともに、この階調差の分布を作成し、分布に基づいて一括した処理により各画素がエッジ画素か、モアレ画素か、中間画素かを判定することが可能になる。そして、判定にしたがってエッジ画素なら鮮鋭化フィルタを適用し、モアレ画素なら平滑化フィルタを適用し、中間画素なら元画像の階調を保持する画像データ修整処理を実施するため、判定から修整までを一連の手順で実施することが可能になる。従って、判定から修整まで実行する画像データ修整処理の処理構成を簡易化することができるとともに、処理速度を高速にすることができる。

【選択図】 図 8